الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية | الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي | دورة: جوان 2015

الشعبة: علوم تجريبية

اختبار في مادة: علوم الطبيعة والحياة | المدة: 04 سا و30 د

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

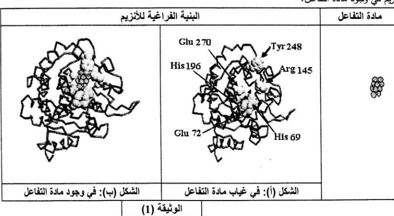
الموضوع الأول

التمرين الأول: (7 نقاط)

البروتينات ذات النشاط الأنزيمي لها بنية متميزة تضمن لها تخصصا وظيفيا عاليا.

I- لإظهار العلاقة بين البنية الفراغية للأنزيم ومادة التفاعل ندرس نشاط أنزيم الكربوكسي بيبتيداز (أحد الأنزيمات الهاضمة).

تُظهر الوثيقة(1) البنية الفراغية لهذا الأنزيم، حيث: يُمثل الشكل(أ) الأنزيم في غياب مادة التفاعل ويُمثل الشكل(ب) الأنزيم في وجود مادة التفاعل.



الوثيقة (1)

ملاحظة: الأرقام الموضحة في الشكل (أ) تشير إلى الأحماض الأمينية المشكلة للموقع الفعال

1- هل كل الأحماض الأمينية الداخلة في تركيب الأنزيم تُحدد تأثيره النوعي ؟ علل إجابتك.

2- قارن بين الشكلين (أ) و (ب) من الوثيقة (1) ، ثمّ وَضّح كيفية تشكل المعقد [أنزيم – مادة التفاعل].

- ماذا تستنتج ؟

II- لدراسة تأثُّر النشاط الأنزيمي بتغير شروط الوسط، قِيسَ نشاط أنزيم الكربوكسي بيبتيداز بدلالة تغير كل من درجة الحموضة (pH) ودرجة الحرارة، النتائج مبينة في الوثيقتين 2 (أ) و2 (ب).

قيمة الـ pH	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
النشاط الأنزيمي	00	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.5	0.3

الوثيقة 2 (أ) : نشاط أنزيم الكربوكسي بيبتيداز بدلالة تغير الـ pH

الوثيقة 2 (ب) : نشاط أنزيم الكربوكسي بيبتيداز بدلالة تغير درجة الحرارة

1- أ- ارسم منحنى تغيرات النشاط الأنزيمي بدلالة درجة الحموضة (pH). ماذا تستنتج؟

ب- حلّل النتائج الممثلة في الوثيقة 2 (ب). ماذا تستنتج ؟

2- كيف تفسر النشاط الأنزيمي عند القيم التالية:

أ - عند pH =8 وعند القيم الأخرى للـ pH.

ب- عند درجة حرارة 35°م وعند القيم الأخرى لدرجة الحرارة.

III- أثناء دراسة تدخل الوسائط الحيوية في الظواهر البيولوجية للعضوية أمكن تحديد مادة التفاعل (الركيزة S) ونوع التفاعل لمجموعة من الأنزيمات. كما يوضّحه جدول الوثيقة (3).

1- ما هي المعلومات المستخرجة من معطيات جدول الوثيقة (3)؟

2- لخّص مفهوم النوعية الأنزيمية.

الأنزيم (E)	مادة التفاعل (S الركيزة)	نوع التفاعل
كيموتربسين(شيموتربسين)	بروتينات	إماهة
تربسين	بروتينات	إماهة
ببسين	بروتينات	إماهة
غلوكوز أكسيداز	غلوكوز	أكسدة
غليكوجين سانتيتاز	غلوكوز	بناء
غلوكوكيناز	غلوكوز	فسفرة
مالتاز	مالتوز	إماهة
الأنزيم A (للزمرة الدموية)	المادة H	بناء
أميلاز اللعاب	النشاء	إماهة

الوثيقة (3)

التمرين الثاني: (6 نقاط)

تساهم العصبونات، بتدخل بروتيناتها الغشائية، في استقبال وإرسال الإشارات الكهروكيميائية التي تضمن وظائف الاتصال والتنظيم في العضوية.

I- أُجريتْ سلسلة تجارب تعتمد على تسجيل استجابة المحور الأسطواني لليف عصبي لحيوان مائي إثر تنبيه فعال.
تمثل الوثيقة 1 (أ) الشروط التجريبية، بينما توضّح الوثيقة 1 (ب) النتائج المتحصل عليها:

أ: mV، 0، 50-، 70-، 2 ms	ب: mV، 0، 50-، 70-، 2 ms
ج: mV، 0، 50-، 70-، 20 ms	د: mV، 0، 50-، 70-، 20 ms

الوثيقة 1 (ب)

التجربة	الشروط التجريبية
أ	الوسط خارج خلوي عادي
ب	الوسط خارج خلوي يحتوي على شوارد صوديوم Na^+ بتركيز 50%
ج	الوسط خارج خلوي يحتوي على إنزيم البروناز (pronase) الذي يثبط انغلاق قنوات Na^+
د	الوسط خارج خلوي يحتوي على مادة T E A (Tétra Ethyl Ammonium) التي تمنع انفتاح قنوات البوتاسيوم K^+

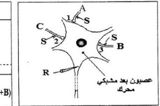
الوثيقة 1 (أ)

1- أعد رسم المنحنى(أ) مبرزا على أجزائه عدد وحالة القنوات الغشائية المتأثرة بتغير الكمون الغشائي(انفتاح أو انغلاق).
2- ما هي المعلومات التي يمكن استخراجها من تحليلك للمنحنيات (ب ، ج ، د) في الوثيقة 1(ب) ؟
3- مَثّل التسجيل الذي تتوقع الحصول عليه باستعمال [البروناز + مادة TEA] معا. علّل إجابتك.

II- تمثل الوثيقة 2 (أ) جسما خلويا لعصبون بعد مشبكي محرك يستقبل تأثيرات من النهايات العصبية قبل مشبكية (C،B،A). أُحدثت تنبيهات منفردة أو مجتمعة على النهايات العصبية (C،B،A) وسُجلت الاستجابة على العصبون المحرك. المعطيات والنتائج موضحة في الوثيقة 2 (ب).[شدة التنبيهات على النهايات العصبية (C،B،A) ثابتة ويرمز لها بـ (S) . يُعبّر السهم عن لحظة إحداث التنبيه، العصبونات المُنَبَّهَة مُشارٌ إليها ضمن قوسين].

التسجيل 4	التسجيل 3	التسجيل 2	التسجيل 1
mV، 0، 50-، 70-، S(C) S(A+C+B)	mV، 0، 50-، 70-، S(B) S(A+B)	mV، 0، 50-، 70-، S(A) S(A)	mV، 0، 50-، 70-، S(A) S(A)

الوثيقة 2 (ب): التسجيلات عن طريق المستقبل R



الوثيقة 2 (أ)

1- فسر التسجيلات المبيّنة في الوثيقة 2 (ب).
2- استنتج أثر كل من العصبونات (C،B،A) على العصبون المحرك.

III- ارسم التسجيلات التي تتوقع الحصول عليها بإعادة نفس التنبيهات بعد حقن الأستيل كولين إستيراز في المشابك (1، 2، 3). (المشبكان 1 و3 يعملان بالأستيل كولين والمشبك 2 يعمل بالـ GABA)

التمرين الثالث: (7 نقاط)

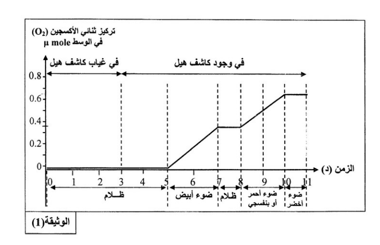
الخلايا اليخضورية، بِتَعَضّيها الخاص كائنات ذاتية التغذية وقادرة على تحويل الطاقة.

I- الصانعات الخضراء عضيات سيتوبلازمية متخصصة تُحَوّل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية كامنة.

- بيّن برسم عليه البيانات تبرز من خلاله أن الصانعة الخضراء عضية ذات بنية ونشاط بيوكيميائي حجيري.

II- قصد التعرف على بعض آليات التركيب الضوئي أُنجِزَتْ خطوات تجريبية باستعمال التجريب المدعم بالحاسوب (ExAO) على معلق صانعات خضراء مفتوحة الغلاف موضوعة ضمن مفاعل حيوي خال من CO_2 ومصدر إشعاعات ضوئية مختلفة وكاشف هيل (Hill) وهو محلول مُؤَكْسِد يحتوي على شوارد الحديد Fe^{3+}.

الشروط والنتائج التجريبية مبينة في الوثيقة (1):



الوثيقة(1)

1- أ- حلّل النتائج الممثّلة في الوثيقة (1).

ب- استنتج الشروط التجريبية اللازمة لحدوث تفاعلات المرحلة الكيموضوئية في الكييس (التيلاكوييد).

جـ- وضّح تسلسل آليات هذه المرحلة في الحالة الطبيعية.

2- اكتب المعادلة الإجمالية للمرحلة الكيموضوئية في الحالة الطبيعية.

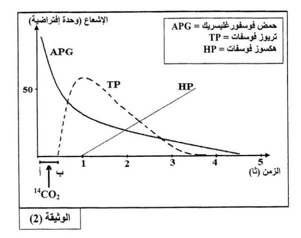
3- ما أهمية هذه التجربة بخصوص إظهار ما يلي:

أ- علاقة أكسدة الماء بتثبيت CO_2.

ب- مصدر الأكسجين المنطلق أثناء عملية التركيب الضوئي.

جـ- مراحل التركيب الضوئي.

III- يُزود معلق أشنات خضراء بـ $^{14}CO_2$ (المشع) خلال الفترة الزمنية [أ - ب] الموضحة في الوثيقة (2)، ويُقاس تغير نسبة الإشعاع بدلالة الزمن لثلاث أنواع من المركبات العضوية هي: TP,HP,APG.
النتائج ممثلة في الوثيقة (2).



الوثيقة (2)

1- ما هي المعلومات الأساسية المستخرجة من نتائج الوثيقة (2)؟ ماذا تستخلص؟

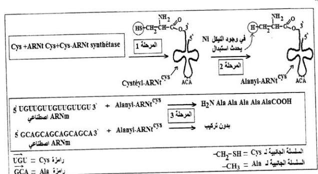
2- مما سبق ومن معلوماتك المكتسبة في القسم، بيّن بمخطط التفاعلات الأساسية للمرحلة الكيموحيوية.

الموضوع الثاني

التمرين الأول: (6 نقاط)

لتحديد بعض آليات تركيب البروتين في الخلايا حقيقية النواة، تُقتَرَح عليك ما يلي:

I- أثناء تركيب البروتين تنتقل الأحماض الأمينية إلى مستوى الرسالة الوراثية (ARNm) والريبوزوم بواسطة الـ ARNt . نريد التحقق تجريبيا من: **"هل التعرف على رامزات الـ ARNm يتم بواسطة الـ ARNt أم بواسطة الحمض الأميني الذي ينقله؟"**



الوثيقة(1)

يمكن بتقنية خاصة، تحويل الحمض الأميني السيستيين Cys المرتبط بـARNt خاص به إلى الألانين Ala وفق ما هو موضح في الوثيقة (1) وذلك باستبدال SH بـ H. لاحظ المراحل التجريبية في الوثيقة (1).

1- ماذا تمثل المرحلة 1 من الوثيقة (1)؟ اشرح خطواتها.

2- حدّد العنصر الذي يتعرف على رامزات الـ ARNm ، مستدلا على ذلك من معطيات الوثيقة (1).

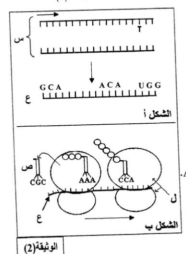
II- يُظهِرُ شكلا الوثيقة (2) رسما تخطيطيا لمراحل تركيب البروتين.

1- سمّ العناصر (س ،ع ، ص ، ل) ثم مثل برسم تخطيطي على المستوى الجزيئي الوحدة البنائية المُميزة للعنصر (ع).

2- تعرف على المرحلتين الممثلتين بالشكلين (أ) و (ب) من الوثيقة (2).

3- أكمل البنيتين (س) و(ع) من الشكل (أ) اعتمادا على معطيات الوثيقة (2).

4- يعتبر العنصر (ع) وسيطا ينقل الرسالة الوراثية. أثبِت أن هذا الوسيط يحمل نفس المعلومة الموجودة في الـ ADN.



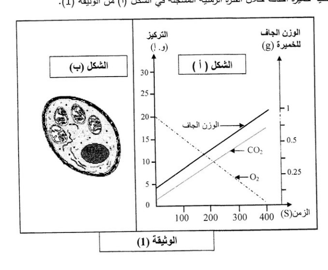
الوثيقة(2)

III - بناءً على معلوماتك وما جاء في هذه الدراسة وضّح دور كل من العناصر(س ،ع ، ص، ل) الممثلة في الوثيقة (2) في تركيب البروتين.

التمرين الثاني: (7 نقاط)

للخلية الحية القدرة على تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة إلى طاقة كيميائية قابلة للاستعمال.
تُقترح عليك في هذه الدراسة بعض آليات هذا التحويل الطاقوي.

I- أُنجِزَت تجربة مدعمة بالحاسوب (ExAO) على معلق خميرة الخبز موضوعة ضمن مفاعل حيوي غني بالجلوكوز و ثنائي الأوكسجين (O_2). معايرة تركيز كل من ثنائي الأوكسجين و (CO_2) وقياس الوزن الجاف للخميرة في الوسط سمحت بإنجاز منحنيات الشكل (أ) من الوثيقة (1)، أما الشكل (ب) من الوثيقة (1) يوضح الملاحظة المجهرية لما فوق بنية خلية خميرة أخذت خلال الفترة الزمنية المسجلة في الشكل (أ) من الوثيقة (1).



الوثيقة (1)

1- حلّل نتائج الشكل (أ) من الوثيقة (1). ماذا تستنتج ؟

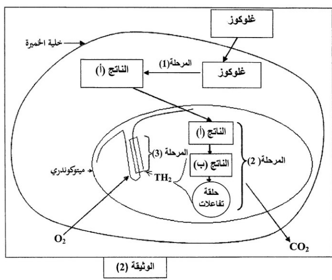
2- أ- سمّ الظاهرة التي تمت خلال هذه الدراسة.

ب- اكتب معادلتها الإجمالية.

3-أ- وضّح علاقة : مميزات بنية خلية خميرة الشكل (ب) من الوثيقة (1) بالظاهرة المدروسة.

ب- هل تحافظ خلية الخميرة على نفس المميزات البنيوية بعد الزمن (400 ثانية (s))؟ علل

II- من جهة أخرى مكنت دراسة بيوكميائية للظاهرة السابقة من إنجاز المخطط الممثل في الوثيقة (2).



الوثيقة (2)

– من معلوماتك ومن معطيات الوثيقة (2):

1– سمّ المراحل المرقمة في الوثيقة (2)، ثم اكتب المعادلة الإجمالية لكل مرحلة.

2– أوجد علاقة بين تفاعلات المرحلتين (2) و(3) والتركيب الكيموحيوي للميتوكندري.

III- انطلاقا من مكتسباتك والمعلومات الواردة في هذه الدراسة، لخّص برسم تخطيطي وظيفي التفاعلات الكيموحيوية التي تحدث خلال المرحلة (3) من الوثيقة (2).

التمرين الثالث: (7 نقاط)

أُنجِزَتْ عدة دراسات تتعلق بمصدر الأجسام المضادة وكيفية تدخلها في مراحل الاستجابة المناعية النوعية الخلطية.

I - إليك الخطوات التجريبية الموضحة في الوثيقة (1) :

① نضع في علبة بتري 10^6 من خلايا مستخلصة من طحال فأر عادي، العلبة تحتوي مسبقا على جيلاتين ونوعا واحدا من المستضدات : مولد الضد (س)
② بعض من الخلايا يتثبت على الخليط [جيلاتين + مولد ضد (س)]
③ أغلب الخلايا لا تتثبت ويتم التخلص منها بالغسل
④ بعد إذابة الجيلاتين يتم تحرير الخلايا النوعية لمولد الضد (س)
⑤ بعض الخلايا المحررة توضع في تماس مع مولد الضد (س)
⑥ البعض الآخر يوضع مع مولدات ضد أخرى مغايرة
⑦ نلاحظ أن الخلايا التي وضعت في تماس مع مولد الضد (س) قادرة على التكاثر وإنتاج أجسام مضادة تشكل معقدات مناعية مع مولد الضد (س)
⑧ النتيجة سلبية للخلايا الأخرى

الوثيقة (1)

ملاحظة : الجيلاتين مادة هلامية تستعمل لتسهيل انتشار الأجسام المضادة ومولدات الضد.

- انطلاقا من معطيات ونتائج الوثيقة (1) حدّد مدى صحة أو خطأ المعلومات التالية مع التعليل:

1- الخلايا التي أفرزت الأجسام المضادة (ضد مولد الضد (س)) موجودة في طحال الفأر.

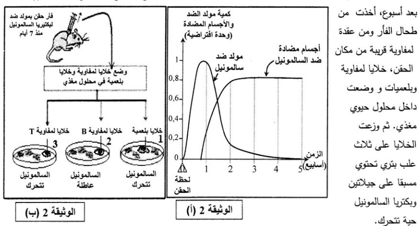
2- توجد في طحال الفأر خلايا قادرة على التعرف على مولد الضد (س).

3- كل خلايا الطحال الأخرى المتخلص منها بالغسل لا تملك ما يسمح لها بتثبيت مولدات الضد.

4- الخلايا المفرزة للأجسام المضادة (ضد مولد الضد (س)) مصدرها الخلايا التي ثَبّتت مولد الضد (س).

5- عدم وجود علاقة بين التعرف المتخصص للخلايا المستخلصة من الطحال المتعرفة على مولد الضد (س) ونوعية (تخصص) الأجسام المضادة المفرزة.

II- في تجربة أخرى، حُقِنَ فأر ببكتريا من نوع **السالمونيل** فظهرت عليه اضطرابات هضمية. تمت متابعة تطور كمية مولد الضد والأجسام المضادة المنتجة بعد الحقن خلال فترة تقدر بخمسة أسابيع. النتائج ممثلة في الوثيقة 2 (أ).



الوثيقة 2 (ب) — الوثيقة 2 (أ)

بعد أسبوع، أخذت من طحال الفأر ومن عقدة لمفاوية قريبة من مكان الحقن، خلايا لمفاوية وبلعميات و وضعت داخل محلول حيوي مغذي. ثم وزعت الخلايا على ثلاث علب بتري تحتوي مسبقا على جيلاتين وبكتريا السالمونيل حية تتحرك.

الشروط والنتائج التجريبية مبيّنة في الوثيقة 2 (ب).

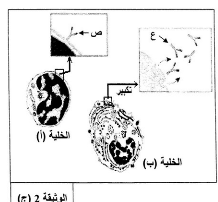
1- حلل النتائج الموضحة في الوثيقة 2 (أ) .

2- استدل من نتائج الوثيقتين 2 (أ) و 2 (ب) عن نوع الجزيئات التي عطلت حركة بكتريا السالمونيل.

3- ما هي الفرضية المراد التحقق منها من نتائج الوثيقة 2 (ب)؟

4- أ- اعتمادا على الوثيقة 2 (ج) بيّنْ أن مميزات التعضي الخلوي تمكنك من التعرف على الخليتين (أ) و(ب) من جهة وتسمح لك بتحديد الصنفين من الأجسام المضادة (ص) و (ع) من جهة أخرى.

ب- حدّد إذن مصدر الأجسام المضادة المنتجة في دم الفأر ابتداء من نهاية الأسبوع الأول.



الوثيقة 2 (ج)

III- من المعارف المكتسبة سابقا وضّح في نص علمي مختصر كيف يتدخل كل من الجسم المضاد (ص) والجسم المضاد (ع) المشار إليهما في الوثيقة2 (ج) في الاستجابة المناعية النوعية الخلطية.

إمتحان : بكالوريا التعليم الثانوي — دورة: جوان 2015

الإجابة النموذجية وسلم التنقيط لاختبار مادة: علوم الطبيعة والحياة — الشعبة: علوم تجريبية

عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	العلامة: مجزأة	العلامة: مجموع
التمرين الأول: (7 نقاط) I - 1- لا: ليس كل الأحماض الأمينية الداخلة في تركيب الأنزيم تحدد تأثيره النوعي.	0.25	0.75
- **التعليل:** لأن الوثيقة (1) تظهر الموقع الفعال للأنزيم ببنية فراغية مميزة تتكامل مع مادة التفاعل و هو جزء صغير من الأنزيم يتكون من عدد محدد من الأحماض الأمينية تنتمي إلى نفس السلسلة البيبتيدية وهي : His69، Glu72، Arg145،His196، Tyr248،Glu270	0.50	
2 - **توضيح كيفية تشكل المعقد (إنزيم – مادة التفاعل) انطلاقا من المقارنة: - المقارنة:** **الشكل أ:** - في غياب مادة التفاعل تأخذ الأحماض الأمينية المشكلة للموقع الفعال وضعية فراغية متباعدة. **الشكل ب:** - في وجود مادة التفاعل تأخذ الأحماض الأمينية المشكلة للموقع الفعال وضعية فراغية متقاربة نحو مادة التفاعل.	0.25 × 2	1.25
– **التوضيح:** تشكيل المعقد (أنزيم - مادة التفاعل) يتم نتيجة تكامل بنيوي بين الموقع الفعال للأنزيم ومادة التفاعل، حيث تنشأ أثناء حدوثه رابطة انتقالية بين جزء من مادة التفاعل و بعض الأحماض الأمينية المشكلة للموقع الفعال.	0.50	
– **الاستنتاج:** يحدث التكامل بين الموقع الفعال للإنزيم و مادة التفاعل، عند اقترابها تحفز الإنزيم لتغيير شكله الفراغي فيصبح مكملا لشكل مادة التفاعل مما يسمح بحدوث التفاعل:إنه التكامل المحفز.	0.25	
II -1- أ- **رسم منحنى تغيرات النشاط الأنزيمي بدلالة درجة الحموضة (pH):** [منحنى: النشاط الأنزيمي (0 – 0,7) بدلالة pH (0 – 10)]	0.75	1
الاستنتاج : يتغير النشاط الأنزيمي بتغير الـ pH و يكون أعظميا عند درجة الـ pH المثلى.	0.25	
ب- تحليل نتائج الوثيقة 2 ب: - عند درجة حرارة35 °م يكون النشاط الأنزيمي أعظميا. - يقل النشاط الأنزيمي عند درجة حرارة 20°م. - ينعدم النشاط الأنزيمي عند درجة حرارة 00°م أو 60°م.	0.25 × 3	1
-**الاستنتاج:** يتغير النشاط الأنزيمي بتغير درجة الحرارة ويكون أعظميا عند درجة الحرارة المثلى(35° م)	0.25	

0.75	0.25 0.25 2 ×	2 - **التفسير:** أ- **عند pH= 8 و عند القيم الأخرى للـpH:** ***عند pH= 8 :** تكون البنية الفراغية للأنزيم مستقرة تسمح بحدوث التكامل البنيوي للموقع الفعال مع مادة التفاعل حيث تتشكل روابط كميائية ضعيفة بين بعض المجموعات الكميائية الحرة للأحماض الأمينية للموقع الفعال و جزء من مادة التفاعل فتصبح المجموعات الكميائية الضرورية لحدوث التفاعل في الموقع المناسب للتأثير على مادة التفاعل، لذلك يكون النشاط الإنزيمي أعظميا. * **عند قيم الـ pH الأخرى:** يتناقص النشاط الأنزيمي كلما ابتعدنا عن القيمة المثلى(pH=8) فيفقد الموقع الفعال شكله المميز، بتغير حالته الأيونية حيث: - عند القيم pH<8 تصبح الشحنة الكهربائية الإجمالية للموقع الفعال موجبة. - و عند القيم pH>8 تصبح الشحنة الكهربائية الإجمالية للموقع الفعال سالبة. وهذا يعيق تثبيت مادة التفاعل وبالتالي يمنع حدوث التفاعل.
1	0.25 0.25 3 ×	ب- **عند درجة حرارة 35°م وعند القيم الأخرى لدرجة الحرارة:** * **عند درجة حرارة 35°م:** تكون البنية الفراغية للأنزيم مستقرة تسمح بحدوث التكامل البنيوي للموقع الفعال مع مادة التفاعل فتصبح المجموعات الكميائية الضرورية لحدوث التفاعل في الموقع المناسب للتأثير على مادة التفاعل، لذلك يكون النشاط الأنزيمي أعظميا. * **عند القيم الأخرى لدرجة الحرارة:** - عند درجة الحرارة منخفضة 20°م تقل حركة الجزيئات مما يقلل من النشاط الأنزيمي. - عند درجة حرارة 00°م تنعدم حركة الجزيئات فيتوقف النشاط الأنزيمي. - أما عند درجة الحرارة المرتفعة 60°م تتخرب بنية الأنزيم بسبب تفكك الروابط غير التكافؤية فيفقد الأنزيم بنيته الفراغية المميزة نهائيا وبالتالي يفقد الوظيفة التحفيزية.
1.25	0.25 3 ×	III -1- **المعلومات المستخرجة:** - الأنزيمات تؤثر على نوع واحد من مادة التفاعل فقط. - الأنزيمات تحفز نوعا واحدا من التفاعلات فقط. - الأنزيمات التي لها نفس مادة التفاعل و نوع التفاعل تختلف في موقع تأثيرها على الركيزة.
	0.25 2 ×	2- **مفهوم النوعية الأنزيمية :** للأنزيم تأثير نوعي مزدوج:– تأثير نوعي بالنسبة لنوع الركيزة. – تأثير نوعي بالنسبة لنوع التفاعل.

عناصر الإجابة المقترحة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
التمرين الثاني (6 نقاط) I -1 - إعادة رسم المنحنى (أ) وإبراز عدد وحالة القنوات الغشائية: mv أ 0 -50 -70 انفتاح سريع ومتزايد لقنوات Na^+ المرتبطة بالفولطية تزايد عدد قنوات K^+ المرتبطة بالفولطية المفتوحة مع انغلاق سريع لقنوات Na^+ تناقص عدد قنوات K^+ المرتبطة بالفولطية المفتوحة	0.25 3 ×	0.75
2- المعلومات التي يمكن استخراجها من تحليل منحنيات(ب ، ج ، د) الوثيقة 1(ب): – تحليل التسجيل ب: سعة كمون العمل تنخفض بـ 30 mV عندما ينخفض تركيز شوارد الصوديوم في الوسط الخارجي إلى 50 %. المعلومة: زوال الاستقطاب مرتبط بتدفق داخلي للشوارد الصوديوم(Na^+) نتيجة إنفتاح قنوات الصوديوم المرتبطة بالفولطية. - تحليل التسجيل ج: بوجود المادة المانعة (بروناز) لإنغلاق قنوات Na^+ تتأخر عودة الاستقطاب. المعلومة: عودة الاستقطاب مرتبطة بإنغلاق قنوات الصوديوم المرتبطة بالفولطية لمنع دخول+Na. - تحليل التسجيل د: بوجود المادة المانعة (TEA) لإنفتاح قنوات K^+ تتأخر عودة الاستقطاب. المعلومة: عودة الاستقطاب مرتبطة بإنفتاح قنوات البوتاسيوم المرتبطة بالفولطية لخروج K^+.	0.25 6 ×	1.50
3 - التسجيل الممكن الحصول عليه يكون كما يلي: – التعليل: بوجود البروناز وTEA معا يبقى زوال استقطاب مستمر: نتيجة الدخول المكثف لشواردNa^+ بسبب عدم انغلاق قنوات الصوديوم من جهة وعدم خروج شوارد K^+ بسبب عدم انفتاح قنوات البوتاسيوم من جهة ثانية. mv Pronase +TEA 0 -50 -70	الرسم 0.25 التعليل 0.50	0.75
II -1- تفسير التسجيلات الممثلة على الوثيقة 2(ب): – التسجيل 1: - التنبيهان المتباعدان (S)على مستوى النهاية (A) أحدث كل منهما زوال استقطاب دون العتبة (PPSE) لأنهما متباعدان زمنيا لم يتم دمجهما. – التسجيل2: - التنبيهان المتقاربان (S) على مستوى النهاية (A) أحدثا كمون عمل قابل للانتشار سعته تفوق العتبة لأنهما متقاربان زمنيا تم دمجهما بتجميع زمني. –التسجيل 3: - التنبيه المعزول المتباعد(S)على مستوى النهاية(B) أحدث زوال استقطاب (PPSE) دون العتبة. - بينما التنبيهان (S)على مستوى النهاية (A) ومستوى النهاية (B) في آن واحد أحدثا كمون عمل سعته تفوق العتبة قابل للإنتشار بعد تجميع فضائي. – التسجيل 4: - التنبيه المعزول المتباعد(S)على مستوى النهاية(C) أحدث فرط استقطاب (PPSI). - بينما التنبيهات (S)على مستوى النهاية (A) ومستوى النهاية (B) ومستوى النهاية (C) في آن واحد أحدثت زوال استقطاب سعته دون العتبة بعد تجميع فضائي غير قابل للإنتشار.	0.25 6×	1.50

<table dir="rtl">
<tr>
<td>2- استنتاج أثر العصبونات قبل مشبكية (A، B، C) على العصبون المحرك:
- العصبون قبل مشبكي (A) و العصبون قبل مشبكي (B) عصبونان منبهان للعصبون المحرك.
- العصبون قبل مشبكي (C) عصبون مثبط للعصبون المحرك.</td>
<td>0.25
2×</td>
<td>0.50</td>
</tr>
<tr>
<td>III – رسم التسجيلات :
<table>
<tr><th>المستقبلات</th><th>التسجيل 1</th><th>التسجيل 2</th><th>التسجيل 3</th><th>التسجيل 4</th></tr>
<tr><td>R1</td><td>mV
0
-50
-70
S(A) S(A)</td><td>mV
0
-50
-70
S(A) S(A)</td><td>mV
0
-50
-70
S(B) S(A+B)</td><td>mV
0
-50
-70
S(C) S(A+C+B)</td></tr>
</table>
ملاحظة: للتوضيح فقط (حقن أنزيم الأستيل كولين إستيراز في المشبكين (1) و(3) يفكك الأستيل كولين ولا يؤثر على الـ GABA في المشبك (2)، لذلك يبقى فرط استقطاب في التسجيل (4) ولا نسجل أي زوال الاستقطاب).</td>
<td>0.25
4×</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>التمرين الثالث: (7 نقاط)
I - رسم تخطيطي يبرز أن الصانعة الخضراء ذات بنية ونشاط بيوكميائي حجيري.

تحتوي الحشوة على مركبات أيضية وسيط و أنزيمات لتركيب المواد العضوية
الحشوة(ستروما)
الفراغ بين غشائين
الكييسات (التيلاكوييدات)
صفيحة حشوية
الكرية المذنبة
السلسلة التركيبية الضوئية

رسم تخطيطي لما فوق بنية الصانعة الخضراء يبرز بنيتها ونشاطها الكيموحيوي الحجيري</td>
<td>0.25
4×</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>II -1- أ- تحليل نتائج الوثيقة (1)
- من 0 إلى 5 د: في الظلام و في غياب أو بوجود كاشف هيل(مُؤَكْسِد يحتوي Fe^{3+})، يبقى تركيز ثنائي الأكسجين(O_2) معدومة في الوسط.
- من 5 إلى 7 د: في وجود الضوء الأبيض وكاشف هيل يتزايد تركيز الـ O_2 في الوسط ليصل إلى القيمة (µmole)0.3.
- من7 إلى 8 د: في الظلام وبوجود كاشف هيل يبقى تركيز الـ O_2 ثابتا عند القيمة (µmole)0.3.
- من 8 إلى 10 د: في وجود ضوء أحمر أو بنفسجي وكاشف هيل يتزايد تركيز الـ O_2 ليصل إلى (µmole) 0.65.
- من 10 إلى 11 د : في وجود ضوء أخضر وكاشف هيل يبقى تركيز الـ O_2 ثابتا عند القيمة (µmole) 0.65.</td>
<td>0.25
5×</td>
<td>1.25</td>
</tr>
<tr>
<td>ب– الاستنتاج: الشروط التجريبية اللازمة لحدوث تفاعلات المرحلة الكيموضوئية:
- توفر الضوء الأبيض (الإشعاعات الحمراء أو البنفسجية).
- وجود مستقبل للإلكترونات الاصطناعي التجريبي (Fe^{3+}) في الوسط.</td>
<td>0.25
2×</td>
<td>0.5</td>
</tr>
</table>

جـ- توضيح تسلسل الآليات في الحالة الطبيعية: عند تعرض الصانعات الخضراء للضوء الأبيض (الفوتونات) ويوجود المستقبل النهائي الطبيعي الفيزيولوجي للإلكترونات($NADP^+$)، تحدث تفاعلات أكسدة وإرجاع على مستوى الكييس (الغشاء)، حيث تتأكسد الأنظمة الضوئية مسببة أكسدة الماء فيتحرر الـ O_2 والبروتونات(H^+) والإلكترونات (e^-) التي تستقبل في نهاية السلسلة التركيبية الضوئية بواسطة المستقبل النهائي$NADP^+$ (حالة مُؤكْسَدة) الذي يرجَع إلى$NADPH.H^+$(حالة مرجَعَة).	0.25 ×3	0.75
2- كتابة المعادلة الإجمالية للمرحلة الكيموضوئية: $$2H_2O + 2NADP^+ + (ADP+Pi) \xrightarrow[\text{يخضور}]{\text{ضوء}} O_2\uparrow + 2(NADPH.H^+) + ATP$$	0.25 ×3	0.75
3- أهمية هذه التجربة بخصوص إظهار ما يلي: أ- **علاقة أكسدة الماء بتثبيت CO_2:** التجربة تبين أن أكسدة الماء تتوقف على وجود الضوء، أكسدة الماء تمت في غيابCO_2 فهي **غير مرتبطة مباشرة** بتثبيت CO_2. ب - **مصدر الأكسجين المنطلق أثناء عملية التركيب الضوئي:** التجربة تبين أنه في غياب CO_2 ينطلق O_2 ، لذلك فمصدر O_2 المنطلق أثناء عملية التركيب الضوئي ينتج عن أكسدة الماء. جـ - **مراحل التركيب الضوئي:** التجربة تبين أن عملية التركيب الضوئي تتم في مرحلتين منفصلتين: - مرحلة كيموضوئية حدثت فيها أكسدة الماء وإرجاع المستقبل (كاشف هيل). - ومرحلة كيموحيوية لم تحدث لغياب CO_2.	0.25 ×3	0.75
III -1- المعلومات الأساسية المستخرجة: - جزيئات الـ APG هي أول جزيئة عضوية تتركب بعد تثبيت CO_2 في الجزيئات العضوية. - جزيئات APG تتحول إلى جزيئات TP. - جزيئات TP تتحول إلى جزيئات HP. ● **الاستخلاص** : أثناء المرحلة الكيموحيوية يثبت CO_2 خلال مركبات أيضية وسيطة لتركيب المادة العضوية حيث تتكون جزيئات APG كأول مركب عضوي ثم يحول إلى TP الذي يُشكلHP.	0.25 ×3 0.25	1
2- مخطط التفاعلات الأساسية للمرحلة الكيموحيوية (حلقة كالفن): RUDP → (CO_2) → 2APG → (2ATP → 2ADP ; 2NADPH.H+ → 2NADP+ ; 2Pi) → 2 PGAL (TP) → تجديد → (ATP → ADP) → RUDP حلقة كالفن 2 PGAL (TP) → تركيب → جلوكوز → تكثيف → نشاء	0.25 ×4	1

إمتحان : بكالوريا التعليم الثانوي دورة: جوان 2015

الإجابة النموذجية وسلم التنقيط لاختبار مادة: علوم الطبيعة والحياة الشعبة: علوم تجريبية

عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
التمرين الأول: (6 نقاط) I - 1 – **تمثل المرحلة 1 من الوثيقة (1)**: تنشيط الحمض الأميني. ◄ - **شرح خطوات تنشيط الحمض الأميني:** - تثبيت الحمض الأميني و ARNt النوعي له كل في موقعه الخاص من أنزيم التنشيط. - ربط الحمض الأميني في الموقع الخاص من ARNt بفضل الطاقة الناتجة عن إماهة الـATP. - تحرر الناتج المتمثل في الحمض الأميني المنشط أي المثبت على ARNt النوعي له.	0.25 0.25 3×	1
2- **تحديد العنصر الذي يتعرف على رامزات الـ ARNm:** هو ARNt. **الإستدلال:** - من نتائج المرحلة 3 من الوثيقة (1) نلاحظ عند إضافة ARNm اصطناعي يتكون من5 رامزات UGU التي ترمز للحمض الأميني Cys و[Ala - ARNt Cys] تشكل خماسي ببتيد متعدد Ala بالرغم من غياب الرامزة الخاصة بـ Ala في ARNm مما يدل أن ARNt Cys هو الذي تعرف على الرامزة UGU التي ترمز للـ Cys بواسطة الرامزة المضادة ACA المكملة لها وبما أنه يحمل الـ Ala دخل هذا الأخير في تركيب الببتيد الناتج. - أما عند إضافة ARNm اصطناعي يتكون من 5 رامزات GCA التي ترمز للـ Ala و[Ala- ARNt Cys] لم يتشكل متعدد ببتيد بالرغم من تواجد Ala، مما يؤكد أن الحمض الأميني غير مسؤول عن التعرف على رامزات ARNm ولو كان كذلك لتشكل خماسي ببتيد متعدد Ala.	0.25 0.25 2×	0.75
II-1- **تسمية العناصر(س، ع، ص، ل):** - س: ADN مورثة. - ع: ARNm رسول. - ص: ARNt ناقل. - ل: ريبوزوم.	0.25 4×	1.50
- **الرسم التخطيطي للوحدة البنائية المميزة للـ ARNm:** P حمض فوسفوريك — الريبوز(R) — يوراسيل (U) الريبو نيكليوتيدة المميزة للـ ARNm (تدخل في تركيبها قاعدة يوراسيل)	0.50	
2 - **التعرف على المرحلتين الممثلتين بالشكلين(أ) و(ب) من الوثيقة (2):** – الشكل(أ): الاستنساخ. – الشكل(ب): الترجمة	0.25 2×	0.50
3– **تكملة البنيتين(س) و(ع) من الشكل(أ):** ADN [GCA GCG TTT ACA GGT TGG CGT CGC AAA TGT CCA ACC ARNm [GCA GCG UUU ACA GGU UGG	0.25 3×	0.75

العلامة		عناصر الإجابة
0.50	0.25 2×	**4 - إثبات أن الـ ARNm وسيطا يحمل نفس المعلومة الوراثية الموجودة في الـADN:** - يعتبر ARNm وسيطا يحمل المعلومة الوراثية لأنه ينتج عن ظاهرة الاستنساخ في النواة انطلاقا من السلسلة الناسخة للـ ADN حيث تتكامل نكليوتيدات سلسلة ARNm مع السلسلة الناسخة. - وعند مقارنة تتابع النكليوتيدات بين سلسلة ARNm مع السلسلة غير الناسخة للـADN نجد أنها تتماثل معها باستثناء احتوائها على اليوراسيل (U) بدلا من التايمين (T)، مما يؤكد أن ARNm يحمل نفس المعلومة الوراثية الموجودة في الـ ADN.
1	0.25 4×	**III - دور كل من(ADN، ARNm، ARNt، الريبوزوم) في تركيب البروتين:** - **ADN** مورثة: دعامة المعلومة الوراثية المشفرة بتتابع محدد من النكليوتيدات. - **ARNm** رسول: وسيط ناقل للمعلومة الوراثية المشفرة بتتابع محدد من النكليوتيدات الريبية من النواة إلى الهيولى. - **ARNt** ناقل: يثبت وينقل ويقدم الحمض الأميني ليدمج ضمن السلسلة الببتيدية حيث يتعرف على رامزة ARNm الموافقة عن طريق الرامزة المضادة المكملة لها. - **الريبوزوم** : قراءة المعلومة الوراثية بعد تثبيت ARNm عليها ثم ترجمتها إلى متتالية أحماض أمينية في السلسلة الببتيدية.
1	0.75 0.25	**<u>التمرين الثاني</u>: (7 نقاط)** **I - 1 - تحليل نتائج الشكل (أ) من الوثيقة (1):** تمثل المنحنيات تغيرات تركيز كل من ثنائي الأوكسجين(O_2) وCO_2 وتغيرات الوزن الجاف للخميرة بدلالة الزمن. **في الفترة 0 - 400(S):** - تركيز الأكسجين O_2 يتناقص من القيمة الأولية 20(و.إ) لينعدم تقريبا عند الزمن 400 S. - تركيزCO_2 يتزايد من القيمة الأولية 2 (و.إ) ليصل إلى17(و.إ) عند الزمن 400 S. - الوزن الجاف للخميرة يتزايد من القيمة (g) 0.14 ليصل إلى (g) 1 تقريبا عند الزمن 400 S. **الإستنتاج:** الخميرة في الوسط الهوائي تفكك الجلوكوز باستهلاكO_2 لتنتج الطاقة اللازمة لنموها مع طرحCO_2
0.25	0.25	2 - أ- **تسمية الظاهرة المدروسة:** التنفس
0.25	0.25	ب- **المعادلة الإجمالية للظاهرة:** $$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 6H_2O \xrightarrow[\text{تنفسية}]{\text{إنزيمات}} 6CO_2 + 12H_2O + E(2840\ KJ)$$
0.50	0.25 2×	**3 - أ - توضيح علاقة مميزات بنية خلية الخميرة بظاهرة التنفس:** في الوسط الهوائي بوجود الأوكسجينO_2 تهدم الخميرة الغلوكوز كليا بتدخل الميتوكندري لذلك تكون عُضَيّات الميتوكندري كبيرة الحجم كثيرة العدد و نامية الأعراف.
0.75	0.25 0.25 2×	ب - **بعد الزمن 400s:** - لا تحافظ الخميرة على نفس المميزات البنيوية. - **التعليل:** بعد 400s يصبح الوسط خال من الـ O_2 (وسط لاهوائي) فتقوم الخميرة بهدم جزئي للغلوكوز في الهيولى من دون تدخل الميتوكندري لذلك يصغر حجمها و يقل عددها و تضمر أعرافها (غير نامية).

II-1- اسم المراحل المرقمة في الوثيقة(2) وكتابة المعادلة الإجمالية لكل مرحلة: - **اسم المرحلة (1)**:التحلل السكري(الغلكزة) - **المعادلة الإجمالية للمرحلة (1):** $C_6H_{12}O_6 + 2NAD^+ + 2(ADP+Pi) \longrightarrow 2CH_3\text{-}CO\text{-}COOH + 2(NADH.H^+) + 2ATP$ جلوكوز ... حمض بيروفيك - **اسم المرحلة (2)**:هدم حمض البيروفيك في الميتوكندري(المرحلة التحضيرية +حلقة كربس) - **المعادلة الإجمالية للمرحلة (2):** $2CH_3\text{-}CO\text{-}COOH + 8\ NAD^+ + 2\ FAD + 2\ (ADP + Pi) + 6H_2O \longrightarrow 6CO_2 + 8\ (NADH.H^+) + 2\ FADH_2 + 2\ ATP$ - **اسم المرحلة (3)**: الفسفرة التأكسدية - **المعادلة الإجمالية للمرحلة (3):** $10\ (NADH.H^+) + 2\ FADH_2 + 6\ O_2 + 34\ (ADP + Pi) \longrightarrow 10\ NAD^+ + 2\ FAD + 12H_2O + 34\ ATP$	0.25 0.50 0.25 0.50 0.25 0.50	2.25
2- العلاقة بين تفاعلات المرحلتين(2) و(3) والتركيب الكيموحيوي للميتوكندري: - **التركيب الكيموحيوي النوعي للحشوة:** تعتبر الحشوة في الميتوكندري مقرا للمرحلة (2) لإحتوائها على أنزيمات من نوع نازعات الهيدروجين ونازعات CO_2 اللازمة لتفكيك مادة الأيض (حمض البروفيك) باستعمال عوامل مساعدة مُؤَكسِدة مثلFAD وNAD^+ التي ترجع إلى $FADH_2$ و$NADH.H^+$ و هي النواقل المرجعة التي تتأكسد في المرحلة (3). - **التركيب الكيموحيوي النوعي للغشاء الداخلي للميتوكندري:** يعتبر مقرا للمرحلة (3) حيث: - فمن جهة وجود السلسلة التنفسية المحتوية على نواقل الإلكترونات والبروتونات تسمح بأكسدة النواقل المرجعة ($FADH_2$ و$NADH.H^+$) الناتجة عن المرحلة (2) تضمن تجديد FAD وNAD^+ الضرورية لإستمرارية تفكيك مادة الأيض. - ومن جهة ثانية وجود الكريات المذنبة ATPsynthase تسمح باستعمال الطاقة المتحررة عن أكسدة النواقل المرجعة في فسفرة الـ ADP إلىATP (طاقة قابلة للاستعمال).	0.25 ×2 0.25 ×2	1
III رسم تخطيطي وظيفي يلخص التفاعلات الكيموحيوية للفسفرة التأكسدية: الميتوكندري الغشاء الداخلي (عرف) الفراغ بين الغشائين النواقل الغشاء الداخلي الميتوكندري تدرج تركيز H^+ الكرية المذنبة H^+ $NADH.H^+$ — $FADH_2$ — $NAD^+ + 2H^+$ — $FAD + 2H^+$ $\frac{1}{2} O_2 + 2H^+$ — H_2O ADP+ Pi — ATP ❶ أكسدة النواقل الهيدروجينية المرجعة المادة الأساسية ❷ إرجاع الأكسجين الجزيئي (O_2) ❸ فسفرة الـADP(تركيب الـ ATP)	0.25 ×4	1

التمرين الثالث: (7 نقاط) I - **مناقشة مدى صحة أو خطأ المعلومات التالية مع التعليل:** **1- الخلايا التي أفرزت الأجسام المضادة (ضد مولد الضد (س)) موجودة في طحال الفأر:** خاطئة **التعليل:** الخلايا اللمفاوية المتواجدة في طحال الفأر العادي لم يحدث لها تماس مع مولد الضد (س) داخل العضوية وبالتالي لم تتعرف ولم تتكاثر ولم تتمايز داخل طحال الفأر. **2- توجد في طحال الفأر خلايا قادرة على التعرف على مولد الضد (س):** صحيحة **التعليل:** الخطوة ② تبين أن خلايا الطحال ثبتت مولد الضد (س)، لأن الخلايا اللمفاوية البائية (LB) المتواجدة في الطحال الفأر تشكل لمّات مختلفة تتميز كل لمّة بمستقبلات غشائية (أجسام مضادة مثبتة) تمكنها من التعرف على محددات مستضدية نوعية أخرى. **3- كل خلايا الطحال الأخرى المتخلص منها بالغسل لا تملك ما يسمح لها بتثبيت مولدات الضد:** خاطئة **التعليل:** خلايا الطحال الأخرى المتخلص منها بالغسل في الخطوة③ مختلفة تمتلك مستقبلات غشائية نوعية تسمح لها بتثبيت محددات مستضدية أخرى. **4- الخلايا المفرزة للأجسام المضادة (ضد مولد الضد (س)) مصدرها الخلايا التي ثبتت مولد الضد(س):** المعلومة صحيحة. **التعليل:** الأجسام المضادة الناتجة في الخطوة⑦ من التجربة تفرزها خلايا بلازمية ناتجة عن تمايز خلية LB التي سبق لها التماس مع نفس مولد الضد(س). **5- عدم وجود علاقة بين التعرف المتخصص للخلايا المستخلصة من الطحال المتعرفة على مولد الضد (س) ونوعية (التخصص) الأجسام المضادة المفرزة:** المعلومة خاطئة. **التعليل:** الأجسام المضادة الناتجة في الخطوة⑦ من التجربة لها نفس بنية الأجسام المضادة المثبتة على سطح غشاء الخلايا اللمفاوية التي تعرفت على مولد الضد(س)، فحتما هناك علاقة بين التعرف المتخصص للخلايا المستخلصة ونوعية الأجسام المضادة المفرزة.	0.25 10×	2.50
II-1- **تحليل نتائج الوثيقة2(أ):** يمثل المنحنيان تغير كمية مولد الضد والأجسام المضادة بدلالة الزمن. - **منحنى تغير كمية مولد الضد** (السالمونيل): تتزايد بسرعة كمية مولد الضد من لحظة الحقن لتبلغ كمية أعظمية تقدربـ1(و.إ) عند نهاية الأسبوع الأول، ثم تتناقص بسرعة خلال الأسبوع الثاني وبعده تقل تدريجيا حتى تنعدم عند منتصف الأسبوع الخامس. - **منحنى تغير كمية الأجسام المضادة** (ضد السالمونيل): يبدأ ظهور الأجسام المضادة من اليوم السادس من لحظة الحقن وتتزايد كميتها بسرعة لتبلغ قيمة أعظمية 0.8 (و.إ) عند نهاية الأسبوع الثاني ثم تبقى ثابتة خلال الأسابيع الموالية .	0.25 0.25	0.50
2- الإستدلال من نتائج الوثيقتين 2(أ) و2(ب) عن نوع الجزيئات التي عطلت حركة بكتريا السالمونيل: - من جهة نتائج الوثيقة2(أ): بعد حقن الفأر بمولد الضد(السالمونيل) حدثت استجابة مناعية نوعية أنتجت أجساما مضادة ضد السالمونيل ابتداءً من نهاية الأسبوع الأول. - من جهة نتائج الوثيقة2(ب): تعطل حركة مولد الضد السالمونيل فقط في العلبة 2 حيث توجد الخلايا اللمفاوية (LB) التي لها علاقة بإنتاج الأجسام المضادة. ● **- إذن الجزيئات التي عطلت حركة بكتريا السالمونيل هي الأجسام المضادة**	0.25 0.25 0.25	0.75
3- الفرضية المراد التحقق منها: مصدر الأجسام المضادة ضد السالمونيل هي الخلايا اللمفاوية LB.	0.25	0.25

4 - أ- تبيان مميزات التعضي الخلوي التي تمكن من التعرف على نوع الخليتن (أ) و(ب) وتحديد صنفي الأجسام المضادة (ص) و (ع): **مميزات تعضي الخلية (أ):** - صغيرة الحجم، قليلة الهيولى،غير نامية الشبكة الهيولية المحببة، غير متطورة جهازغولجي، قليلة الحويصلات الإفرازية، قليلة الميتوكوندري. يظهر على السطح الخارجي لغشائها الهيولي أجساما مضادة من النمط (ص). ●- **إذن** هذه المميزات تؤكد أن الخلية (أ) هي خلية لمفاوية بائية (LB) تحمل أجساما مضادة تدعى الأجسام المضادة الغشائية (ص) (مستقبلات BCR).	0.50	1
مميزات تعضي الخلية (ب): - كبيرة الحجم، كثيفة الهيولى، نامية الشبكة الهيولية المحببة، متطورة جهازغولجي، كثيرة الحويصلات الإفرازية، غزيرة الميتوكوندري، متموجة الغشاء الهيولي، تفرز أجساما مضادة في الوسط الخارجي من النمط (ع). ●- **إذن** هذه المميزات تؤكد أن الخلية (ب) هي خلية بلازمية (LBp) تفرز أجساما مضادة تدعى الأجسام المضادة السارية أو الحرة (ع).	0.50	
ب- تحديد مصدر الأجسام المضادة المنتجة في دم الفأر في نهاية الأسبوع الأول: الأجسام المضادة تنتجها وتفرزها الخلايا البلازمية (LBp) المتمايزة عن الخلايا اللمفاوية البائية (LB).	0.50	0.50
III – النص العلمي: كيفية تدخل الأجسام المضادة (ص)و(ع) في الاستجابة المناعية النوعية الخلطية **- كيفية تدخل الأجسام المضادة الغشائية (ص):** تتدخل في مرحلة التعرف على المستضد نتيجة حدوث التكامل البنيوي بين الجسم المضاد الغشائي (BCR) والمحدد المستضدي النوعي إنه الانتخاب اللّمي للـ LB فتنشط الخلايا المنتخبة وتتكاثر ثم تتمايز إلى خلايا منفذة (بلازمية).	0.75	1.50
- كيفية تدخل الأجسام المضادة السارية (ع): تتدخل في مرحلة القضاء على المستضد حيث يرتبط الجسم المضاد بالمستضد إرتباطا نوعيا في مواقع التثبيت فيتشكل المعقد المناعي (إرتصاص أو ترسب) و يؤدي ذلك إلى إبطال مفعول المستضد ليتم بعدها التخلص من المعقد المناعي عن طريق البلعمة.	0.75	

10